

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Ki-Cheol Lee et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : February 11, 2004
FOR : SUBSCRIBER INTERFACING DEVICE IN
COMMUNICATION-BROADCASTING CONVERGENCE
FTTH

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

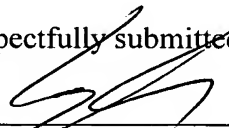
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-52901	July 30, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

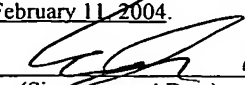
CHA & REITER
210 Route 4 East, #103
Paramus, NJ 07652
(201) 226-9245

Date: February 11, 2004

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on February 11, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)

 2/11/04
(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0052901
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 30일
Date of Application JUL 30, 2003

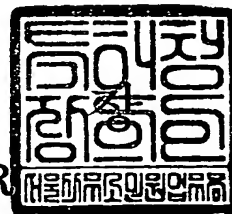
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0017
【제출일자】	2003.07.30
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	통신 / 방송 융합 F T T H에서의 가입자 정합 장치
【발명의 영문명칭】	Subscriber Matching Apparatus in Communication/Broadcasting Converging FTTH
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이기철
【성명의 영문표기】	LEE, Ki Cheol
【주민등록번호】	721121-1392810
【우편번호】	442-756
【주소】	경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공2단지아파트 201동 1701호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김창동
【성명의 영문표기】	KIM, Chang Dong
【주민등록번호】	760130-1810513
【우편번호】	140-842
【주소】	서울특별시 용산구 용산동2가 34-28번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 오윤제
 【성명의 영문표기】 OH, Yun Je
 【주민등록번호】 620830-1052015
 【우편번호】 449-915
 【주소】 경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 고준호
 【성명의 영문표기】 KOH, Jun Ho
 【주민등록번호】 660407-1063421
 【우편번호】 442-745
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을풍림아파트 231동 601호
 【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	13 면	13,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	7 항	333,000 원
【합계】		375,000 원

【요약서】**【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야**

본 발명은 통신/방송 융합 Fiber To The Home(FTTH)에서 통신 데이터와 방송/영상 데이터를 가입자에게 전송하기 위한 가입자 정합 기술 분야에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 통신/방송 융합 FTTH에서의 통신 데이터와 방송/영상 데이터를 가입자에게 전송하기 위한 가입자 정합 장치로, 125 Mb/s 이더넷 신호를 통과 대역(passband)이 아닌 기저대역(baseband)으로 전송함으로써 송, 수신 대역을 최대한으로 활용할 수 있는 가입자 정합 장치를 제공하는데 목적이 있음.

3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은, 외부의 방송망을 통한 디지털 방송 정보와 외부의 데이터 통신 정보를 수신하여 전송하기 위한 OLT, 상기 OLT로부터 전달받은 광신호를 방송신호와 통신신호로 분리하여 광전변환하고 가입자로부터 전달된 업스트림 정보를 처리하여 상기 가입자 별로 선택된 방송신호와 통신신호를 광전송하는 ONU 및 상기 ONU로부터 전달된 광신호를 광전변환하여 개개의 서비스 별로 분배하여 상기 가입자의 단말 장치로 전달하는 ONT(Optical Network Terminal)로 구성된 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 각각의 가입자에 대한 통신 신호 및 방송 신호를 전달하기 위한 가입자 정합 장치에 있어서, 상기 OLT로부터 전달된 방송 신호 중 상기 가입자가 원하는 소정의 수의 방송 신호를 각각 변조하고, 상기 OLT로부터 전달된 기저 대역(Baseband)의 통신 신호를 상기 변조된 각각의 방송 신호들과 결합하여 광전송하는 상기 ONU에 구비된 가입자

정합 송신부와, 상기 ONU로부터 전달된 신호를 분파하여 각각의 주파수 대역으로 필터링하고, 상기 필터링된 각각의 방송 신호들을 복조하여 상기 가입자의 영상 단말에 전달하고, 상기 필터링된 통신 신호를 기저 대역(Baseband)의 신호로 상기 가입자의 통신 단말에 전달하는 상기 ONT에 구비된 가입자 정합 수신부를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 통신/ 방송 융합 시스템 등에 이용됨.

【대표도】

도 5

【색인어】

통신/방송 융합, 기저대역, 가입자 정합

【명세서】

【발명의 명칭】

통신/방송 융합 F T T H에서의 가입자 정합 장치{Subscriber Matching Apparatus in Communication/Broadcasting Converging FTTH}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명이 적용되는 통신/방송 융합 FTTH 시스템의 일실시에 구성도.

도 2 는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서의 가입자 정합 송신부에 대한 일실시에 구성도.

도 3 은 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서의 가입자 정합 수신부에 대한 일실시에 구성도

도 4 는 도 2 내지 도 3의 가입자 정합 장치에 의한 송수신 신호의 RF(Radio Frequency) 스펙트럼에 대한 설명 예시도.

도 5 는 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 송신기의 일실시에 구성도.

도 6 은 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 수신기의 일실시에 구성도.

도 7 은 도 5 내지 도 6의 가입자 정합 장치에 의한 송수신 신호의 RF(Radio Frequency) 스펙트럼에 대한 설명 예시도.

도 8 은 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 송신기의 제 2 실시예 구성도.

도 9 는 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 수신기의 제 2 실시예 구성도.

도 10 은 도 8 내지 도 9의 가입자 정합 장치에 의한 송수신 신호의 RF(Radio Frequency) 스펙트럼에 대한 설명 예시도.

도 11 은 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 송신기의 제 3 실시예 구성도.

도 12 는 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 수신기의 제 3 실시예 구성도.

도 13 내지 도 19 는 본 발명에 따른 가입자 정합 장치의 기능을 검증하기 위한 RF 스펙트럼 데이터에 대한 예시도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 통신/방송 융합 Fiber To The Home(FTTH)에서 통신 데이터와 방송/영상 데이터를 가입자에게 전송하기 위한 가입자 정합 기술 분야에 관한 것이다.

<15> 현재 통신 및 방송 가입자들은 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line),

VDSL(Very High Bit-Rate Digital Subscriber Line), Ethernet LAN(Local Area Network), 케이블 모뎀(cable modem) 등을 통해 초고속 인터넷 등의 데이터 서비스를 이용하고 있으며, HFC(Hybrid Fiber Coaxial)를 기반으로 한 케이블 방송과 위성 방송을 이용하여 방송 서비스를 이용하고 있다. 즉, 가입자들은 통신과 방송 서비스를 이용하기 위해 각기 다른 매체를 사용하고 있으며 통신 서비스의 속도는 수 Mb/s 수준에 머무르고 있다.

<16> 따라서, 종래 기술들의 한계를 극복하여 가입자에게 고속, 대용량의 통신, 방송 서비스를 제공하기 위해서는 각 가입자 댁내까지 광섬유를 연결한 FTTH 시스템이 필요하게 된다. 이와 같이 고속, 대용량의 통신, 방송 서비스를 제공하기 위한 FTTH 시스템은 크게 PON(Passive Optical Network)과 AON(Active Optical Network)으로 구분된다.

<17> 이러한 FTTH 시스템을 이용한 통신/방송의 융합을 위하여, 도 1 에 도시된 바와 같은 통신/방송 융합 FTTH 시스템이 제시되었다. 도 1 에 도시된 본 발명과 관련된 통신/방송 융합 FTTH 시스템은 OLT와 ONU, ONT 로 구성되는데, 통신/방송의 융합을 위한 각각의 구성부는 다음과 같은 동작을 수행한다.

<18> 우선, OLT(100)는 외부의 방송망을 통한 디지털 방송 정보와 외부의 데이터 통신 정보를 수신하고(101, 102), 상기 수신된 신호들을 전광 변환하여 광신호로 융합하고, 이를 광파장 분할 다중화 방식(Optical WDM)으로 전송한다(103).

<19> 그리고, ONU(200)는 OLT(100)로부터 전달받은 WDM 광신호를 방송신호와 통신신호로 WDM 역다중화하여 광전변환하고(104), 사용자로부터 전달된 업스트림 정보를 처리하여, 사용자 별로 선택된 방송신호와 통신신호를 광전송한다.

- <20> 그리고, ONT(300)는 ONU(200)으로부터 전달된 광신호를 광전변환하여 개개의 서비스 별로 분배하고, 사용자로부터의 업스트림 정보를 ONU(200)로 광전송한다.
- <21> 여기서, ONU(200)의 구성을 좀 더 상세히 살펴보면, 우선 WDM 역다중화기(104)를 통해 방송신호와 통신신호로 분리된다. 여기서, 방송신호는 디지털 방송/영상 채널별 분리기(105)를 통해 각각의 방송 채널 별로 분리되어 방송 Switch(106)로 입력된다. 그리고, ONT(300)로부터의 업스트림 정보에 포함된 사용자별 채널 선택 정보는 이더넷 스위치(Ethernet Switch)(107)와 제어기(108)를 통해 방송 Switch(106)로 입력되고, 입력된 사용자별 채널 선택 정보에 따른 사용자별 선택 채널을 가입자 정합기(109-1 내지 109-n)를 통해 각각의 ONT(300)로 제공한다.
- <22> 한편, 통신 신호는 이더넷 스위치(107)를 거쳐 가입자 정합기(109-1 내지 109-n)를 통해 각각의 ONT(300)로 제공된다.
- <23> 이상에서와 같이 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서는 통신 데이터와 방송 데이터를 결합하여 가입자에게 전송하기 위한 가입자 정합 기술이 중요하게 된다. 가입자 정합 기술이라 함은 ONU(200)의 가입자 정합기(109-1 내지 109-n)와 ONT(300)의 가입자 정합기(114)를 말한다. 그리고, 이러한 가입자 정합 기술이 중요한 이유는, OLT(100)로부터의 통신/방송 데이터를 사용자 측으로 전송하는데 있어서 각각의 사용자에게 따른 통신신호와 방송신호를 결합하여 전송하는 것이 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서는 가입자의 서비스에 대한 만족도를 느낄 수 있도록 하는 중요한 요소이기 때문이다.
- <24> 현재 관련된 기술들을 통해 제시되는 가입자 정합 장치에 대한 일실시예는 도 2 내지 도 3에서 도시한다. 우선, 도 2 는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서의 가입자 정합 송신부(FTTH ONU(200)내에 위치)에 대한 일실시예 구성도이다.

<25> 도 2 에 도시된 바에 따르면, 방송 스위치를 통하여 해당 가입자가 선택한 방송/영상 신호들을 시분할 다중화하는 방송/영상 다중화부(201), 다중화된 방송/영상 신호를 f_1 의 반송 주파수(204)를 이용하여 변조하는 제 1 변조기(202), 통신신호인 125Mbps의 이더넷 신호를 f_2 의 반송 주파수(205)를 이용하여 변조하는 제 2 변조기(203), 제 1 변조기(202)와 제 2 변조기(203)를 통해 변조된 방송/영상 신호와 통신신호를 결합하는 결합기(206), 결합된 신호를 전광 변환하여 ONT(300)로 전송하는 광송신기(110-1) 및 ONT(300)로부터의 업스트림 정보를 받아 광전 변환하여 출력하는 광수신기(111-1)를 포함한다.

<26> 그리고, 도 3 은 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서의 가입자 정합 수신부(FTTH ONT(300) 내에 위치)에 대한 일실시에 구성도이다.

<27> 도 3 에 도시된 바에 따르면, ONU(200)로부터의 광신호를 수신하여 광전 변환하는 광수신기(112), 광수신기(112)를 통해 전기신호로 바뀐 통신/방송 융합 신호를 분배하는 분배기(301), 분배된 신호를 f_1 의 반송 주파수(304)를 이용하여 복조하여 방송/영상 신호를 추출하는 제 1 복조기(302), 분배된 신호를 f_2 의 반송 주파수(305)를 이용하여 복조하여 통신신호인 125Mbps의 이더넷 신호를 추출하는 제 2 복조기(303), 제 1 복조기(302)를 거친 방송/영상 신호에 대해 저역 통과 필터링을 하는 제 1 LPF(Low Pass Filter)(306), 제 2 복조기(303)를 거친 통신신호에 대해 저역 통과 필터링을 하는 제 2 LPF(Low Pass Filter)(307), 제 1 LPF(Low Pass Filter)(306)를 거친 방송/영상 신호에 대해 방송/영상 역다중화하여 각각의 채널별 영상 데이터를 출력하는 방송/영상 역다중화부(308) 및 가입자로부터의 통신정보와 방송/영상 채널 선택 정보를 포함한 업스트림 신호를 전광 변환하여 ONU(200)로 전송하는 광송신기(113)를 포함한다.

- <28> 도 4 는 도 2 내지 도 3의 가입자 정합 장치에 의한 송수신 신호의 RF(Radio Frequency) 스펙트럼에 대한 설명 예시도이다.
- <29> 도 4 에 도시된 바와 같이, 125 Mb/s 이더넷 신호는 통과 대역(passband)에서 메인 로브와 2차 로브를 포함하여 500 MHz의 대역을 차지한다(f_2). 그리고, 방송/영상 신호는 HD(High Definition) 및 SD(Standard Definition)급 영상을 포함한 MPTS(Multi-Program Transport Stream) 신호이고, 2채널의 방송/영상 채널을 시분할 다중화하여 전송한다면 62 Mb/s 정도의 데이터 속도를 요구한다. 이를 도 4 에 도시한 바와 같이 f_1 주파수를 사용하여 변조할 경우, 메인 로브와 2차 로브를 포함하여 250 MHz 정도의 대역을 차지한다.
- <30> 일반적으로 FTTH 시스템에 사용하기 위한 저가형 광송신기의 대역폭은 1 GHz 내외인데, 도 4에 도시된 바와 같은 실시예의 경우는 125 Mb/s 이더넷 신호가 사용 가능 대역폭의 50% 이상을 차지한다. 따라서, 광송신기 대역폭의 낭비를 초래한다. 그리고, 일반적인 디지털 변조에 반송 주파수는 데이터 속도의 수십 배 이상이어야만 안정적인 데이터 송, 수신이 가능하다. 그러나, 본 실시예에서 125 Mb/s 이더넷 데이터를 변조하기 위한 반송 주파수는 250~750MHz가 되는데, 이 경우는 반송 주파수와 데이터 속도의 비가 최대 "6"에 불과하므로(왜냐하면, 125 Mb/s 이더넷의 대역폭을 고려하여 반송 주파수를 750 MHz로 정할 경우 $750 \text{ MHz} / 125 \text{ MHz} = 6$ 이다) 안정적인 RF 송, 수신에 어렵다는 문제점을 갖는다.
- <31> 또한, 방송/영상 신호에 있어서도, 이더넷 대역을 750 MHz로 정할 경우에는 최대 가능한 반송 주파수는 300 MHz 대에서 결정된다. 이는 데이터 속도(62 Mb/s)의 5배~6배 정도이다. 따라서, 125 Mb/s 이더넷의 경우와 마찬가지로 안정적인 RF 송, 수신에 어렵다는 문제점을 갖는다.

<32> 또한, 도 4 에 도시된 바와 같이 방송/영상 신호에 대해서는 2채널이 가능한 62 Mb/s의 데이터 속도를 가지는 하나의 신호만을 고려하고 있으므로 채널의 확장성에 있어 큰 제한을 갖게 되는 문제점이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<33> 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 통신/방송 융합 FTTH에서의 통신 데이터와 방송/영상 데이터를 가입자에게 전송하기 위한 가입자 정합 장치로, 125 Mb/s 이더넷 신호를 통과 대역(passband)이 아닌 기저대역(baseband)으로 전송함으로써 송, 수신 대역을 최대한으로 활용할 수 있는 가입자 정합 장치를 제공함을 목적으로 한다.

<34> 또한, 본 발명은, 방송/영상 신호에 대해, 디지털 변조시 높은 반송 주파수의 사용을 가능하게 함으로써 안정적인 RF 송, 수신이 가능하게 하는 가입자 정합 장치를 제공함을 또다른 목적으로 한다.

<35> 또한, 본 발명은, 방송/영상 신호에 대해, 1 GHz 내외의 대역을 갖는 광송신기를 사용할 경우에도 7개이상의 HD급 방송/영상 채널의 수용을 가능하게 함으로써 종래 방식에 비해 높은 확장성을 갖게 하는 가입자 정합 장치를 제공함을 또다른 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 외부의 방송망을 통한 디지털 방송 정보와 외부의 데이터 통신 정보를 수신하여 전송하기 위한 OLT, 상기 OLT로부터 전달받은 광신호를 방송신호와 통신신호로 분리하여 광전변환하고 가입자로부터 전달된 업스트림 정보를 처리하여

상기 가입자 별로 선택된 방송신호와 통신신호를 광전송하는 ONU 및 상기 ONU로부터 전달된 광신호를 광전변환하여 개개의 서비스 별로 분배하여 상기 가입자의 단말 장치로 전달하는 ONT(Optical Network Terminal)로 구성된 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 각각의 가입자에 대한 통신 신호 및 방송 신호를 전달하기 위한 가입자 정합 장치에 있어서, 상기 OLT로부터 전달된 방송 신호 중 상기 가입자가 원하는 소정의 수의 방송 신호를 각각 변조하고, 상기 OLT로부터 전달된 기저 대역(Baseband)의 통신 신호를 상기 변조된 각각의 방송 신호들과 결합하여 광전송하는 상기 ONU에 구비된 가입자 정합 송신부와, 상기 ONU로부터 전달된 신호를 분파하여 각각의 주파수 대역으로 필터링하고, 상기 필터링된 각각의 방송 신호들을 복조하여 상기 가입자의 영상 단말에 전달하고, 상기 필터링된 통신 신호를 기저 대역(Baseband)의 신호로 상기 가입자의 통신 단말에 전달하는 상기 ONT에 구비된 가입자 정합 수신부를 포함한다.

<37> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<38> 본 발명에서는 통신/방송 융합 FTTH에서, 125Mbps의 이더넷 신호에 대해서는 기저 대역(Baseband)의 신호로 변조하지 않고 전송함으로써, 이더넷 신호에 의한 대역폭의 사용을 줄이고, 방송/영상 신호에 대해서는 높은 반송 주파수를 사용하여 안정적인 RF 송수신이 이루어지도록 하는 가입자 정합 장치를 제공한다.

<39> 도 5 는 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 송신기의 일실시예 구성도이다.

<40> 도 5에 도시된 바에 따르면, FTTH ONU(200)내에 위치하는 가입자 정합 송신기는 각각의 방송/영상 채널을 변조하기 위한 제 1, 제 2 변조기(51-1, 51-2), 각각의 방송/영상 채널에 대한 반송 주파수(f_1 , f_2)를 발생시키는 제 1, 제 2 주파수 발생기(52-1, 52-2), 변조된 신호의 잡음 억제를 위해 대역을 제한하는 제 1, 제 2 대역통과 필터(BPF : Band Pass Filter)(53-1, 53-2), 125 Mb/s 이더넷 신호의 대역 제한을 위한 저역 통과 필터(55), 기저대역의 125 Mb/s 이더넷 신호와 변조된 방송/영상 채널 신호들을 결합하는 RF 결합기(54), 결합된 통신/방송 데이터를 FTTH ONT(Optical Network Terminal)(300)로 전송하기 위해 전광변환하여 송신하는 광송신기(110-1) 및 FTTH ONT(300)로부터 전송된 업스트림 정보인 이더넷 신호를 수신하여 광전 변환하는 광수신기(111-1)를 포함한다.

<41> 도 5에 도시된 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 송신기의 동작을 설명하면 다음과 같다.

<42> 우선, 도 1에 도시된 FTTH ONU(200) 내의 방송 스위치(106)에서 가입자의 요구에 따라 선택된 방송/영상 채널과 이더넷 스위치(107)에서 스위칭된 125 Mb/s 이더넷 신호는 본 발명에 따른 가입자 정합 송신부로 입력된다.

<43> 이 중, 방송/영상 1은 제 1 변조기(51-1)에서 f_1 의 반송 주파수로 디지털 변조된다. 그리고, 방송/영상 2도 제 2 변조기(51-2)에서 f_2 의 반송 주파수로 디지털 변조된다. 그리고, 디지털 변조된 각각의 방송/영상 신호는 대역 제한을 위해 각각 f_1 , f_2 의 중심 주파수를 갖는 제 1, 제 2 대역통과 필터(53-1, 53-2)를 통과한다. 그리고, 125 Mb/s 이더넷 신호는 변조된 방송/영상 신호들과의 주파수 간섭을 최소화하기 위해 저역 통과 필터(55)에서 대역 제한된 후, 제 1, 제 2 대역통과 필터(53-1, 53-2)를 통과한 방송/영상 신호들과 RF 결합기(54)에서 결합된다. 그리고, 결합된 RF 신호는 광송신기(110-1)에서 광변조되어 FTTH ONT(300)로 전송된다.

- <44> 그리고, FTTH ONT(300)로부터 전송된 125 Mb/s 이더넷 신호는 광수신기(111-1)에서 수신된 후, FTTH ONU(200)내의 이더넷 스위치(107)로 전달된다. 이때 가입자 정합 광송신기에서 전송되는 통신/방송 신호에 대한 RF 스펙트럼은 도 7에 도시되어 있다.
- <45> 도 6 은 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 수신기의 일실시에 구성도이다.
- <46> 도 6에 도시된 바에 따르면, FTTH ONT(300)내에 위치하는 가입자 정합 수신기는 ONU(200)로부터 전달받은 광신호를 광전변환하는 광수신기(112), 각각의 방송/영상 신호들과 125 Mb/s 이더넷 신호를 분리하는 분파기(61), 분파된 신호로부터 각각의 방송/영상 신호를 분리하기 위해 분파된 신호를 각각의 채널별로 대역을 제한하는 제 1, 제 2 대역통과 필터(BPF : Band Pass Filter)(62-1, 62-2), 각각의 방송/영상 신호를 복조하기 위한 제 1, 제 2 복조기(63-1, 63-2), 각각의 방송/영상 신호에 대한 복조 주파수(f_1 , f_2)를 발생시키는 PLL(Phase Locked Loop)을 구비한 제 1, 제 2 주파수 발생기(64-1, 64-2), 복조된 방송/영상 신호 추출을 위한 제 1, 제 2 저역 통과 필터(65-1, 65-2), 원래의 방송/영상 신호로의 복원을 위한 제 1, 제 2 CDR(Clock & Data Recovery)(66-1, 66-2), 125 Mb/s 이더넷 신호의 분리를 위한 제 3 저역 통과 필터(67) 및 ONU(200)로 업스트림 이더넷 신호를 전송하기 위한 광송신기(113)를 포함한다.
- <47> 도 6에 도시된 본 발명에 따른 통신/방송 융합 FTTH에서의 가입자 정합 수신기의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <48> 우선, 도 5에 도시된 FTTH ONU(200) 내의 가입자 정합 송신기에서 통신/방송 신호는 광수신기(112)에서 수신된 후 광전변환되어 분파기(61)에서 세 개의 신호로 분리된다(본 실시예에 있어서는 2개의 방송/영상 신호와 1개의 통신 신호이므로 3개의 신호로 분리됨.).

- <49> 그리고, 분리된 신호는 각각 f_1 의 중심 주파수를 갖는 제 1 대역통과 필터(62-1), f_2 의 중심 주파수를 갖는 제 2 대역통과 필터(62-2) 및 제 3 저역 통과 필터(67)를 거쳐 디지털 변조된 방송/영상 1, 2 그리고 125 Mb/s 이더넷 신호로 분리된다.
- <50> 각각의 신호를 복원하는 과정을 살펴보면, f_1 의 반송 주파수를 갖는 방송/영상 1은, PLL을 구비한 제 1 주파수 발생기(62-1)와 제 1 복조기(63-1)를 통해 복조된 후 제 1 저역 통과 필터(65-1)와 제 1 CDR(66-1)을 거쳐 원래의 방송/영상 1로 복원된다.
- <51> 그리고, f_2 의 반송 주파수를 갖는 방송/영상 2도 방송/영상 1과 마찬가지로, PLL을 구비한 제 2 주파수 발생기(62-2)와 제 2 복조기(63-2)를 통해 복조된 후 제 2 저역 통과 필터(65-2)와 제 2 CDR(66-2)을 거쳐 원래의 방송/영상 2로 복원된다.
- <52> 그리고, 125 Mb/s 이더넷 신호는 신호 분리를 위한 제 3 저역 통과 필터(67)를 통해 바로 가입자에게 통신 신호로 연결된다. 이는 도 5의 신호 송신시 이더넷 신호는 베이스 밴드 영역으로 신호를 송신하였으므로 복조의 과정을 거칠 필요가 없기 때문에 바로 가입자의 PC(Personal Computer) 등의 가입자 단말에 통신 신호로 연결된다.
- <53> 한편, FTTH ONT(300)에 접속된 PC 등의 가입자 단말에서 발생된 상향 125 Mb/s 이더넷 신호는 광송신기(113)를 거쳐 FTTH ONU(200)로 전송된다.
- <54> 도 7 은 도 5 내지 도 6의 가입자 정합 장치에 의한 송수신 신호의 RF(Radio Frequency) 스펙트럼에 대한 설명 예시도이다.
- <55> 도 7 에 도시된 바와 같이, 125 Mb/s 이더넷 신호는 기저 대역(baseband)에서 메인 로브와 2차 로브를 포함하여 250 MHz의 대역을 차지한다(71). 그리고, 방송/영상 신호는 HD(High Definition)급 영상일 경우 27 Mb/s 정도의 데이터 속도를 요구한다. 이를 도 7 에 도시한 바

와 같이 f_1 , f_2 주파수를 사용하여 변조할 경우, 메인 로브와 2차 로브를 포함하여 각각 108 MHz 정도의 대역을 차지한다.

<56> 좀 더 상세히 도 7의 내용을 설명하면, 125 Mb/s 이더넷 신호(71)는 기저 대역에 위치하며, 저역통과 필터에 의해 대역 제한되어 250 MHz 정도의 RF 대역을 점유한다. 그리고, 방송/영상 1과 2는 27 Mb/s MPTS라 가정할 경우 각각 f_1 , f_2 의 주파수를 중심으로 약 108 MHz의 대역을 차지한다. 따라서, 종래의 방식과 달리 125 Mb/s 이더넷 신호가 차지하는 대역이 작아졌고, 게다가 기저 대역으로 전송하므로써 광송신기의 대역을 효율적으로 활용할 수 있으며 방송/영상 채널의 디지털 변조를 위한 반송 주파수가 방송/영상 데이터 속도의 수십 배에 달하게 되므로 안정적인 송, 수신을 가능하게 할 수 있다.

<57> 즉, 250 MHz 정도의 RF 대역을 125 Mb/s 이더넷 신호(71)가 점유하므로, 1 GHz의 주파수 대역에서 방송/영상 1(72), 방송/영상 2(73)는 250~1000 MHz 정도의 RF 대역에 존재할 수 있게 된다. 게다가, 본 발명의 실시예에서는 각각의 방송/영상 신호에 대해 변/복조를 수행하기 때문에 데이터 전송률은 HD 급이라고 하여도 27 Mbps에 불과하다. 따라서, 각각의 방송/영상 신호의 중심 주파수는 304~946 MHz에 존재하게 되는데, 이는 (반송 주파수)/(데이터 전송률)이 $304/27 \sim 946/27$ 로 나타나기 때문에 종래의 기술에 비해 훨씬 안정적인 데이터 전송이 가능하게 된다.

<58> 도 8 과 도 9 는 각각 도 5 과 도 6 의 다른 제 2 실시예로써 방송/영상 신호를 7채널을 수용한 경우의 구조도이고, 도 10 은 7채널을 수용한 경우인 도 8 과 도 9 의 가입자 정합 장치에 의한 송수신 신호의 RF(Radio Frequency) 스펙트럼에 대한 설명 예시도이다. 도 10 은 도 8의 가입자 정합 송신부 출력의 RF 스펙트럼으로서 250 MHz 정도의 대역을 차지하는 125 Mb/s

이더넷 신호(1001), 각각 108 MHz 의 대역을 차지하는 7개의 방송/영상 신호(1002, 1003, 1004)를 표시한다.

<59> 도 11 과 도 12 는 본 발명의 제 3 실시예로써 변/복조를 위하여 디지털 변/복조기를 채용한 경우의 구조도이다.

<60> 즉, 도 5 내지 도 6에서 설명된 가입자 정합 장치에 방송/영상 신호를 다수개(K) 수용하고, 다수개(K)의 방송/영상 신호에 대해 각각 단순한 믹서(mixer)형식의 변/복조기 대신 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 또는 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 등의 디지털 변/복조기를 사용한 것이다. 이상의 도 8 내지 도 12의 구성은 상기 도 5 내지 도 6의 구성을 이용해 설명이 가능하므로 여기서는 설명을 생략하기로 한다.

<61> 도 13 내지 도 19 는 본 발명에 따른 가입자 정합 장치의 기능을 검증하기 위한 RF 스펙트럼 데이터에 대한 예시도이다.

<62> 우선, 도 13 은 본 발명에 따른 가입자 정합 송신기에서 125 Mb/s 이더넷 데이터와 각각 27 Mb/s의 데이터 속도를 갖는 2개의 방송/영상 데이터가 결합된 RF 스펙트럼 예시도이다. 여기서, 가로축은 주파수이고, 세로축은 신호의 세기를 표시한다.

<63> 도 13에 도시된 바에 의하면, 방송/영상 1의 반송 주파수는 540 MHz를 사용하였고, 방송/영상 2의 반송 주파수는 756 MHz를 사용하였다. 물론 이 반송 주파수들은 사용 목적에 따라 임의로 변화 가능하다.

<64> 그리고, 도 14 는 본 발명에 따른 가입자 정합 수신기의 광수신기에서 수신한 통신/방송 결합 신호의 RF 스펙트럼 예시도이다. 여기서, 가로축은 주파수이고, 세로축은 신호의 세기를 표시한다.

- <65> 그리고, 도 15 는 본 발명에 따른 가입자 정합 수신기 내에서 분리된 125 Mb/s 이더넷 신호의 RF 스펙트럼 예시도이다. 여기서, 가로축은 주파수이고, 세로축은 신호의 세기를 표시한다.
- <66> 그리고, 도 16 은 본 발명에 따른 가입자 정합 수신기 내에서 분리된 방송/영상 1 신호의 RF 스펙트럼 예시도이다. 여기서, 가로축은 주파수이고, 세로축은 신호의 세기를 표시한다.
- <67> 그리고, 도 17 은 본 발명에 따른 가입자 정합 수신기 내에서 분리된 방송/영상 1 신호의 RF 스펙트럼 예시도이다. 여기서, 가로축은 주파수이고, 세로축은 신호의 세기를 표시한다.
- <68> 그리고, 도 18 은 본 발명에 따른 가입자 정합 송신기의 방송/영상 1과 가입자 정합 수신기 내에서 각각 디지털 복조되고 저역 통과 필터, CDR을 통과한 방송/영상 1의 데이터를 비교 예시한다.
- <69> 그리고, 도 19 는 본 발명에 따른 가입자 정합 송신기의 방송/영상 2와 가입자 정합 수신기 내에서 각각 디지털 복조되고 저역 통과 필터, CDR을 통과한 방송/영상 2의 데이터를 비교 예시한다.
- <70> 이상의 도 18 및 도 19에 도시된 바를 보면, 본 발명에 따른 가입자 정합 송신기에서 송신한 방송/영상 신호가 에러없이 본 발명에 따른 가입자 정합 수신기에서 검출되었음을 알 수 있다.

- <71> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

- <72> 상기와 같은 본 발명은, 통신/방송 융합 FTTH에서, 125 Mb/s 이더넷 신호를 통과 대역이 아닌 기저 대역으로 전송함으로써 광 송,수신기의 대역을 최대한으로 활용하도록 하는 효과가 있다.
- <73> 또한, 본 발명은, 방송/영상 신호의 디지털 변조시 높은 반송 주파수의 사용을 가능하게 함으로써 안정적인 RF 송, 수신을 용이하게 하는 효과가 있다.
- <74> 또한, 본 발명은, 1 GHz 내외의 대역을 갖는 광송신기를 사용할 경우에도 최소 7개의 HD 급 방송/영상 채널의 수용을 가능하게 함으로써 종래 방식에 비해 높은 확장성을 갖게 되는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

외부의 방송망을 통한 디지털 방송 정보와 외부의 데이터 통신 정보를 수신하여 전송하기 위한 OLT, 상기 OLT로부터 전달받은 광신호를 방송신호와 통신신호로 분리하여 광전변환하고 가입자로부터 전달된 업스트림 정보를 처리하여 상기 가입자 별로 선택된 방송신호와 통신신호를 광전송하는 ONU 및 상기 ONU로부터 전달된 광신호를 광전변환하여 개개의 서비스 별로 분배하여 상기 가입자의 단말 장치로 전달하는 ONT(Optical Network Terminal)로 구성된 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 각각의 가입자에 대한 통신 신호 및 방송 신호를 전달하기 위한 가입자 정합 장치에 있어서,

상기 OLT로부터 전달된 방송 신호 중 상기 가입자가 원하는 소정의 수의 방송 신호를 각각 변조하고, 상기 OLT로부터 전달된 기저 대역(Baseband)의 통신 신호를 상기 변조된 각각의 방송 신호들과 결합하여 광전송하는 상기 ONU에 구비된 가입자 정합 송신부와,

상기 ONU로부터 전달된 신호를 분파하여 각각의 주파수 대역으로 필터링하고, 상기 필터링된 각각의 방송 신호들을 복조하여 상기 가입자의 영상 단말에 전달하고, 상기 필터링된 통신 신호를 기저 대역(Baseband)의 신호로 상기 가입자의 통신 단말에 전달하는 상기 ONT에 구비된 가입자 정합 수신부를 포함하는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 가입자 정합 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 가입자 정합 송신부는,

상기 가입자가 원하는 소정의 수의 방송 신호를 각각 변조하기 위한 상기 소정의 수의 변조기들과,

상기 소정의 수의 방송 신호에 대해 각각의 반송 주파수를 발생시키는 소정의 수의 주파수 발생기들과,

상기 변조된 각각의 방송 신호의 잡음 억제를 위해 대역을 제한하는 소정의 수의 대역통과 필터(BPF : Band Pass Filter)들과,

상기 통신 신호의 대역 제한을 위한 저역 통과 필터와,

상기 기저대역의 통신 신호와 상기 변조된 소정의 수의 방송 신호들을 결합하는 결합기와,

상기 결합된 통신/방송 신호를 상기 ONT(Optical Network Terminal)로 전송하기 위해 전광변환하여 송신하는 광송신기와,

상기 ONT로부터 전송된 업스트림 정보인 이더넷 신호를 수신하여 광전변환하는 광수신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 가입자 정합 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 가입자 정합 수신부는,

상기 ONU로부터 전달받은 광신호를 광전변환하는 광수신기와,

상기 전달된 광신호에 포함된 소정의 수의 방송 신호들과 통신 신호를 각각 분리하는 분파기와,

상기 분파된 신호로부터 상기 소정의 수의 방송 신호를 각각 1개의 개별적인 방송 신호로 분리하기 위해 분파된 신호를 각각의 방송 신호별로 대역을 제한하는 소정의 수의 대역통과 필터(BPF : Band Pass Filter)들과,

상기 소정의 수의 방송 신호를 각각 복조하기 위한 소정의 수의 복조기들과,

상기 소정의 수의 방송 신호에 대한 각각의 복조 주파수를 발생시키는 PLL을 구비한 소정의 수의 주파수 발생기들과,

상기 복조된 소정의 수의 방송 신호를 각각 출력하기 위한 소정의 수의 방송 신호 출력부들과,

상기 통신 신호의 분리를 위하여 상기 분파된 신호를 기저 대역으로 필터링하는 기저 대역 통과 필터와,

상기 ONU로 업스트림 이더넷 신호를 전송하기 위한 광송신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 가입자 정합 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 방송 신호 출력부는,

상기 복조된 방송 신호를 추출하기 위한 저역 통과 필터와,

원래의 방송/영상 신호로의 복원을 위한 CDR(Clock & Data Recovery)을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 가입자 정합 장치.

【청구항 5】

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소정의 수는 "2" 내지 "7" 중의 어느 하나의 값을 가지는 것을 특징으로 하는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 가입자 정합 장치.

【청구항 6】

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 변조기 및 상기 복조기는,

QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 방식으로 변조 및 복조를 수행하는 것을 특징으로 하는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 가입자 정합 장치.

【청구항 7】

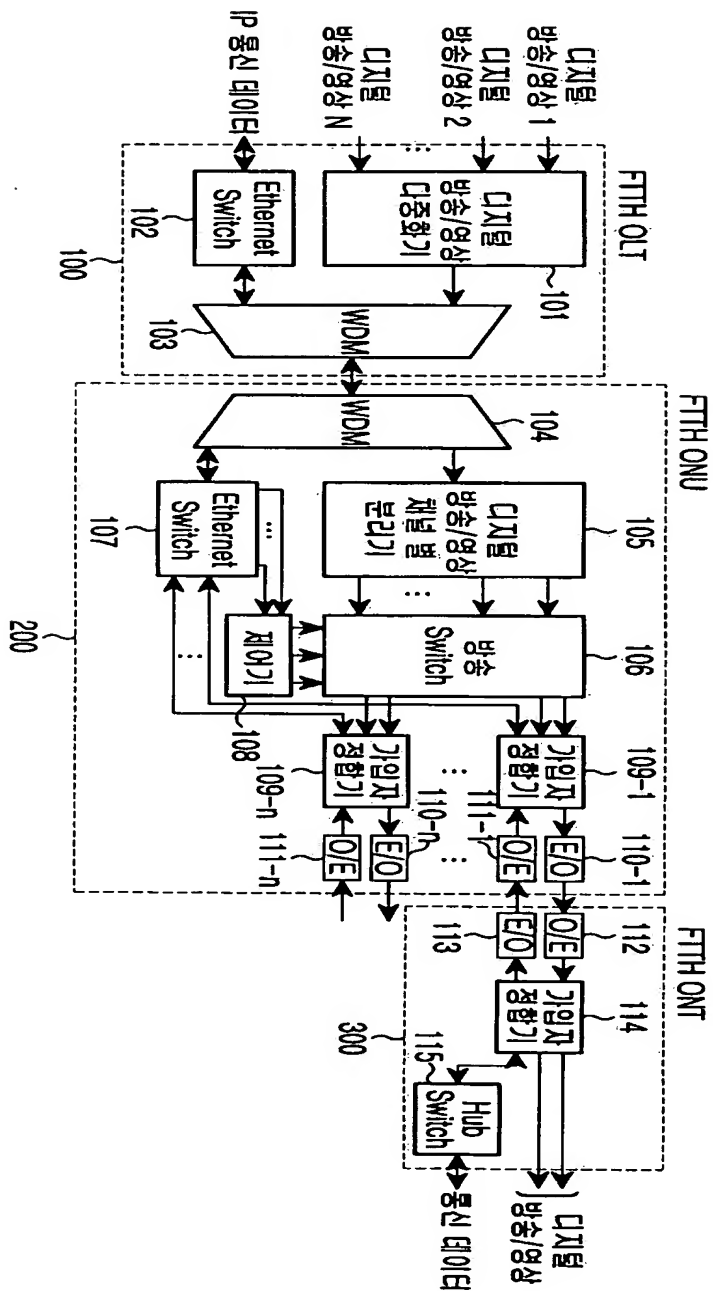
제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 변조기 및 상기 복조기는,

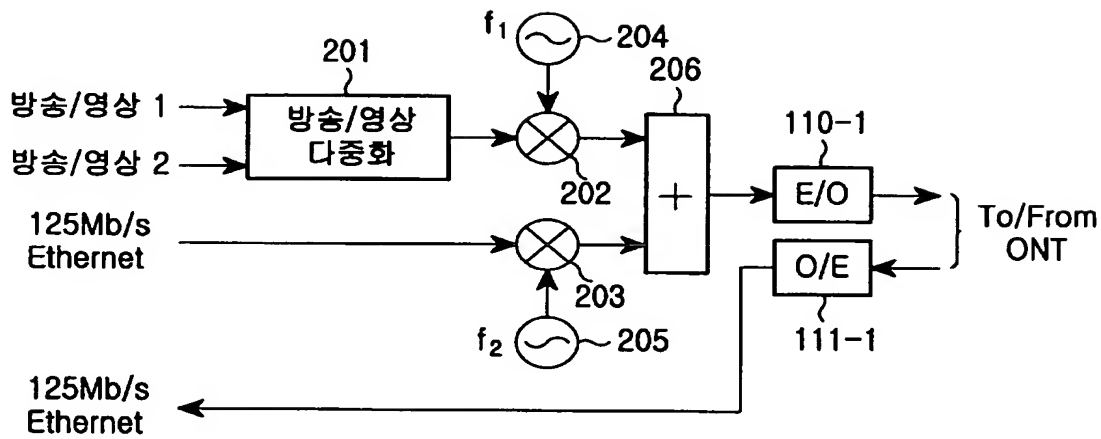
QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 방식으로 변조 및 복조를 수행하는 것을 특징으로 하는 통신/방송 융합 FTTH 시스템에서 가입자 정합 장치.

【도면】

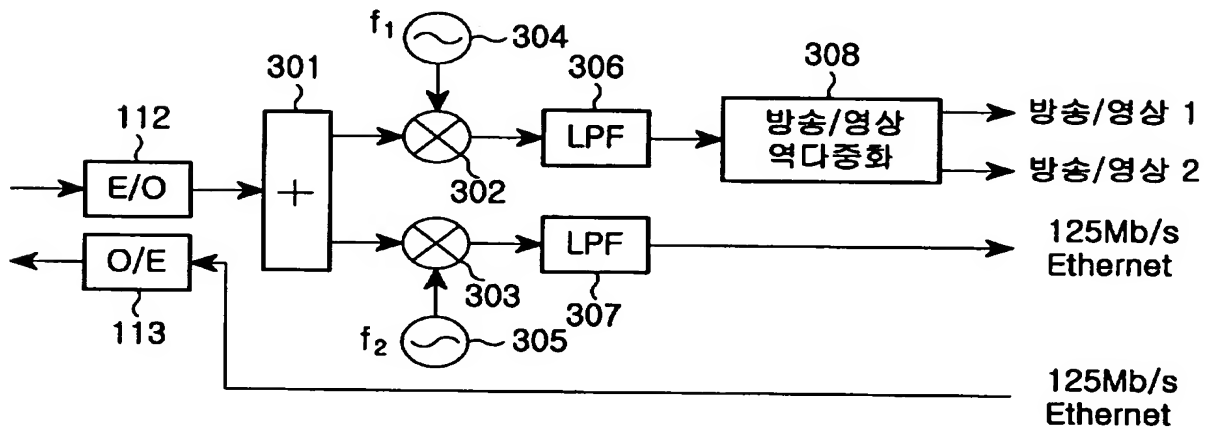
【도 1】



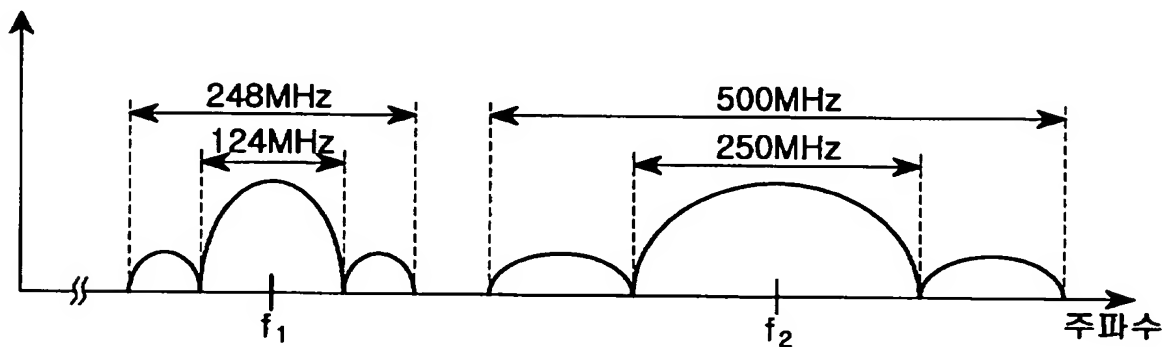
【도 2】



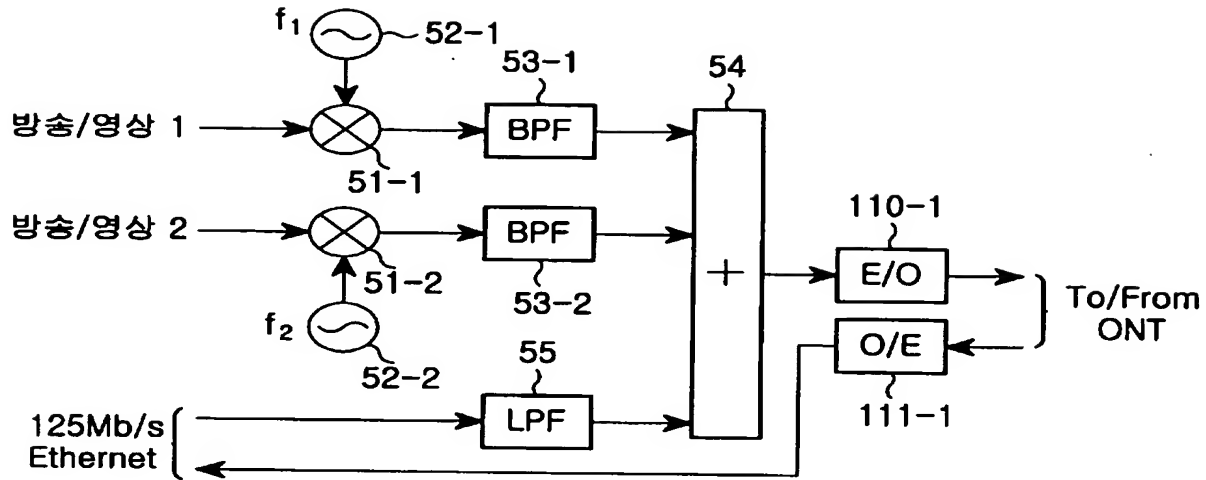
【도 3】



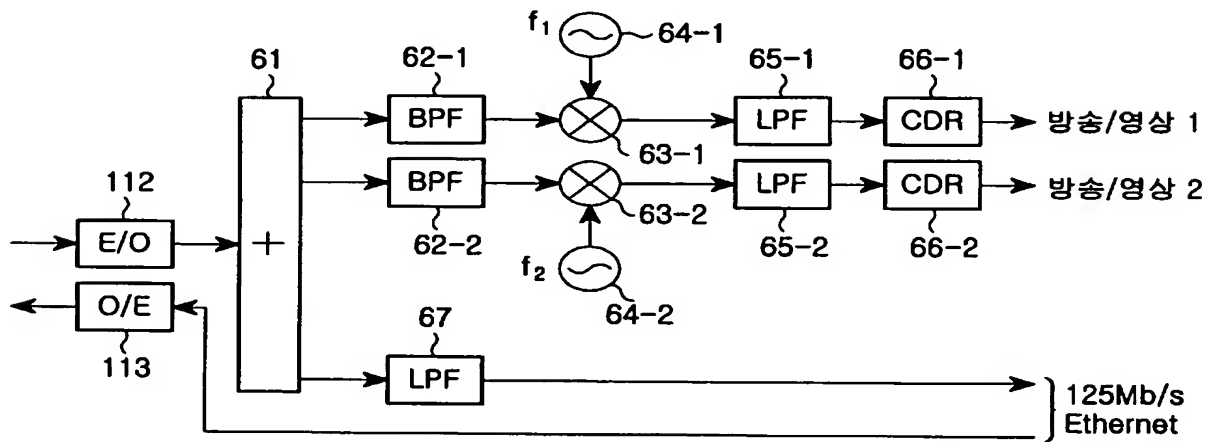
【도 4】



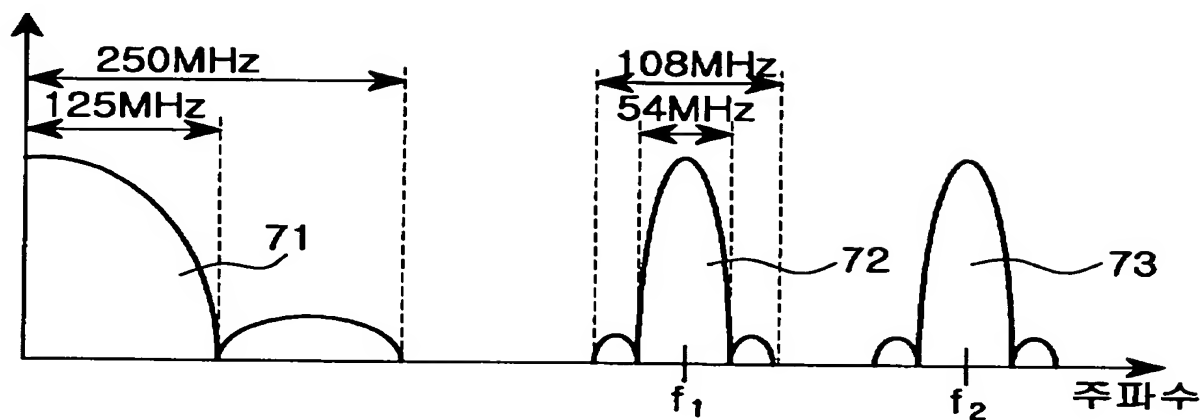
【도 5】



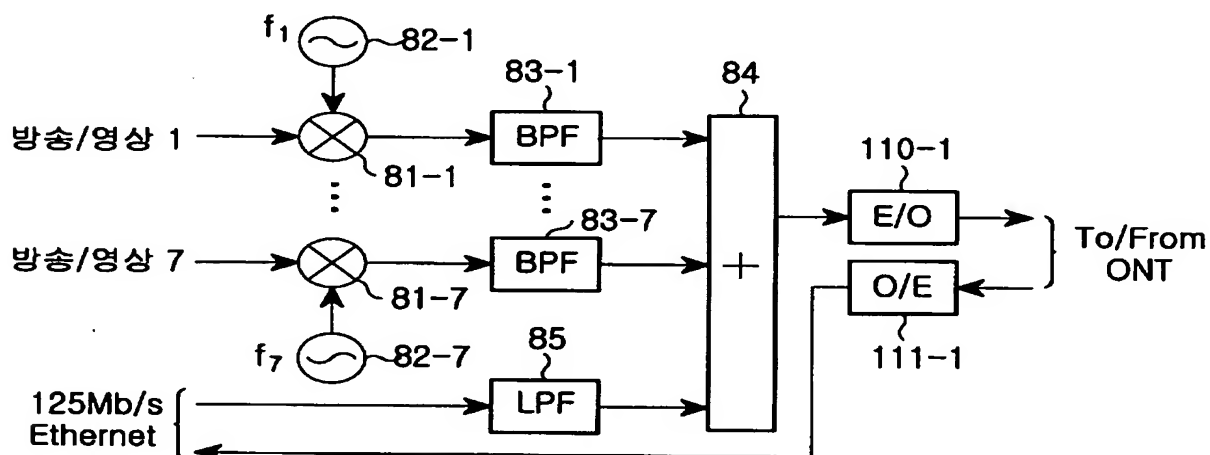
【도 6】



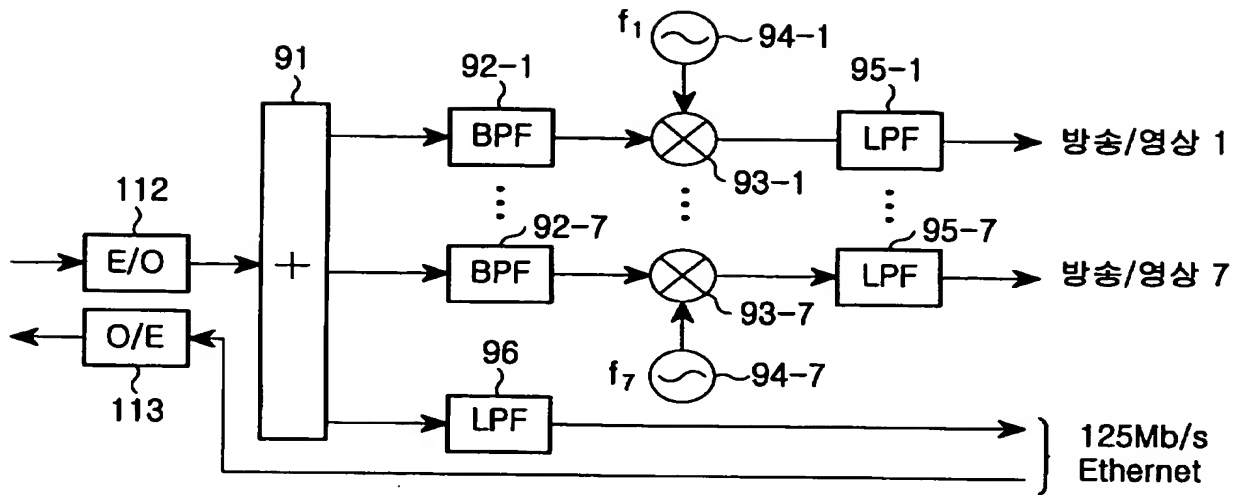
【도 7】



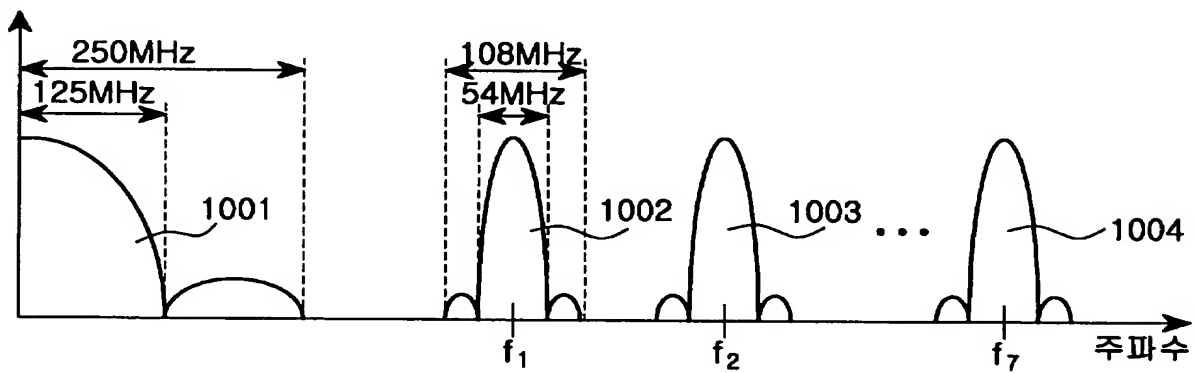
【도 8】



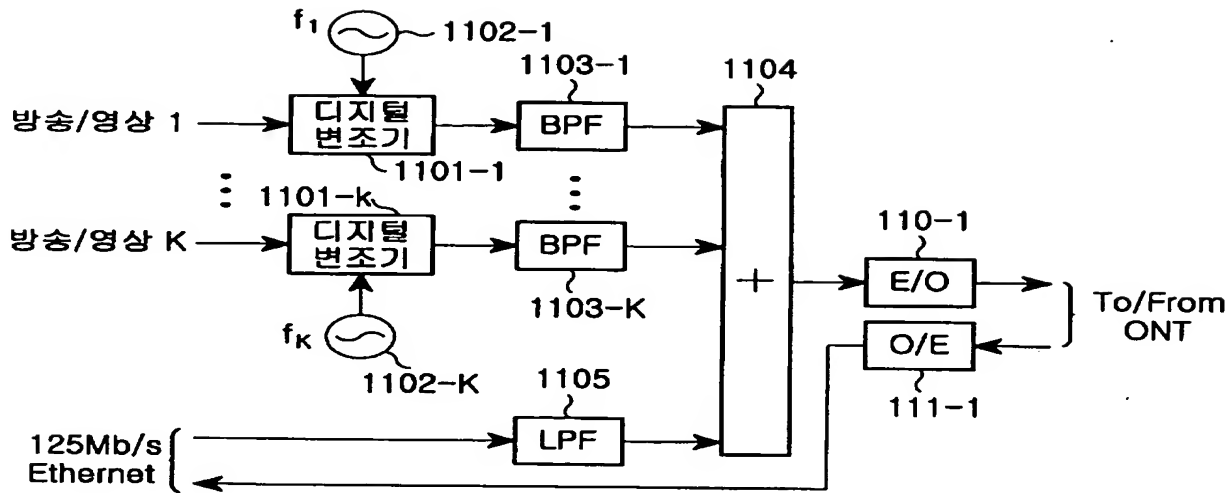
【도 9】



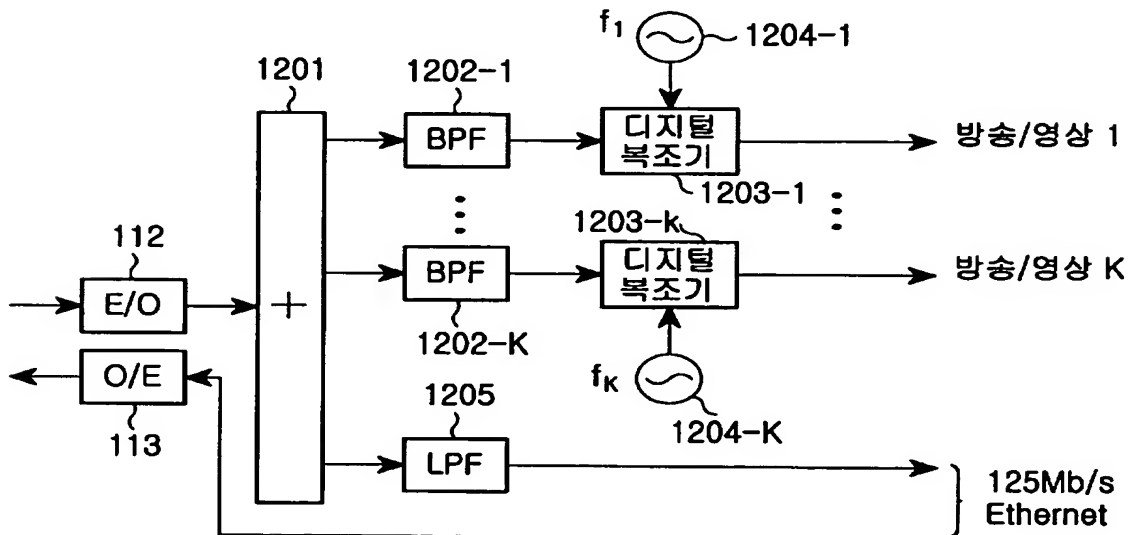
【도 10】



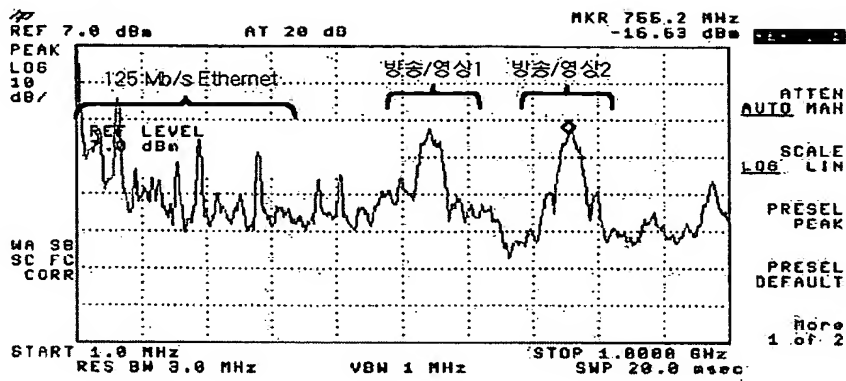
【도 11】



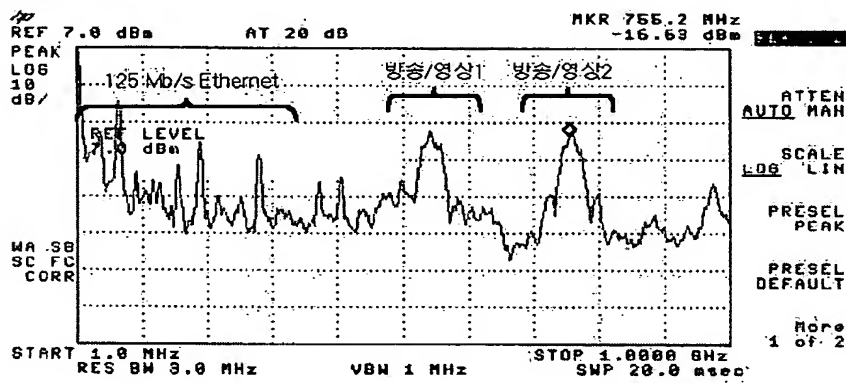
【도 12】



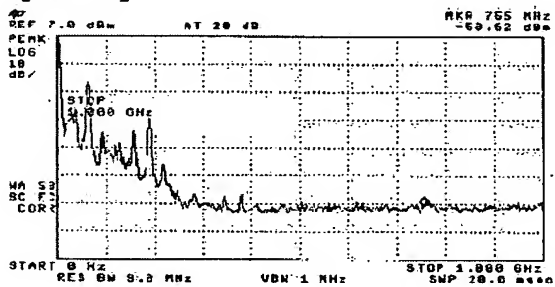
【도 13】



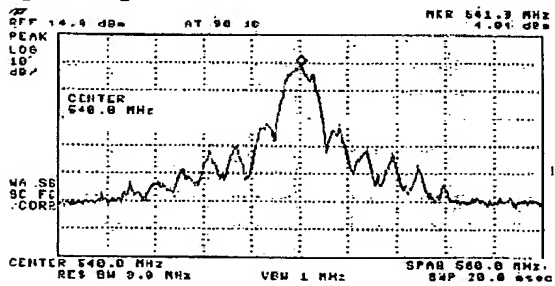
【도 14】



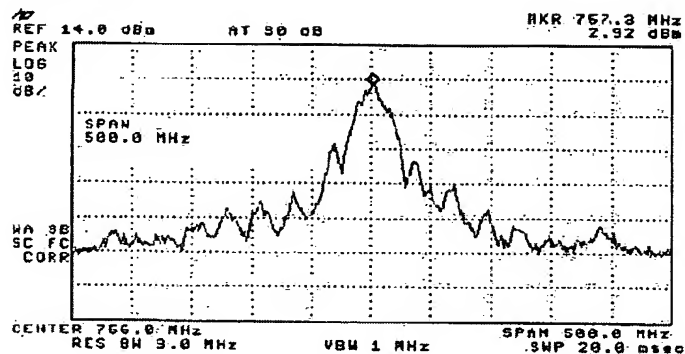
【도 15】



【도 16】



【도 17】



【도 18】

